ÜBER

MUSKELINTERPOSITION BEI FRAKTUREN

ALS URSACHE

VON PSEUDARTHROSENBILDUNG.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

UNTER DEM PRÆSIDIUM VON

Dr. P. BRUNS

O. Ö. PROF. DER CHIRURGIE UND VORSTAND DER CHIRURG. KLINIK IN TÜBINGEN

DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT ZU TÜBINGEN

VORGELEGT VON

WALDEMAR LOTHAR MEYER

APPROB. ARZT

TÜBINGEN 1896

H. LAUPP'SCHE BUCHHANDLUNG

ÜBER

MUSKELINTERPOSITION BEI FRAKTUREN

ALS URSACHE

VON PSEUDARTHROSENBILDUNG.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

UNTER DEM PRÆSIDIUM VON

DR. P. BRUNS

O. Ö. PROF. DER CHIRURGIE UND VORSTAND DER CHIRURG. KLINIK IN TÜBINGEN

DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT ZU TÜBINGEN

VORGELEGT VON

WALDEMAR LOTHAR MEYER

APPROB. ARZT

TÜBINGEN 1896

H. LAUPP'SCHE BUCHHANDLUNG

Dem Andenken meines Vaters.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552309_0218

Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Bruns, für die Anregung zu dieser Arbeit, für die Überlassung des Materials und für seine gütige Unterstützung bei der Ausführung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

W. L. Meyer.

Von jeher haben die Chirurgen der Pseudarthrosenbildung im Gefolge von Frakturen grosses Interesse entgegengebracht und sich bemüht, das Dunkel zu lichten, das über ihrer Entstehungsursache schwebt.

In früheren Jahren wurden vorwiegend allgemeine, konstitutionelle Momente zur Erklärung des Ausbleibens der normalen Konsolidation herangezogen: hohes Alter, hochgradige Schwächezustände, Schwangerschaft, akute Erkrankungen, wie Typhus, Erysipel, Variola u. a., sowie chronische Krankheiten, insbesondere Syphilis, Diabetes, Scorbut. Allein mehr und mehr hat sich gezeigt, dass diese allgemeinen Ursachen zurücktreten gegen die lokalen, d. h. die durch die Beschaffenheit der Bruchstelle selbst bedingten Verhältnisse.

Unter den lokalen Ursachen der Pseudarthrosenbildung sind nach der neuesten grundlegenden Bearbeitung des Gegenstandes von Bruns[1]) wieder die häufigsten: ungünstige Beschaffenheit der Bruchenden, bedeutende Dislokation der Fragmente, sowie Interposition

1) P. Bruns. Die Lehre von den Knochenbrüchen. Deutsche Chirurgie. Liefg. 27. pag. 570.

von fremdartigen Teilen zwischen dieselben. Erst in zweiter Linie kommen: Die fehlerhafte Behandlung, dann die selteneren, die Innervationsdefekte, Cirkulationsstörungen, Erkrankung der Bruchenden und accidentelle Wundkrankheiten.

Unter diesen lokalen Ursachen hat sich verhältnismässig erst spät die Aufmerksamkeit auf die Interposition von Weichteilen, speziell von Muskeln zwischen die Bruchenden gelenkt.

Charles White war der erste, der die Möglichkeit einer Interposition von Muskelteilen als Ursache der Pseudarthrosenbildung aussprach. Der erste Fall, wo thatsächlich eine solche Interposition beobachtet und nachgewiesen wurde, ist von Cooper [1]) veröffentlicht worden; er betraf eine im Jahr 1828 von Earle im Bartholom.-Hospital gemachte Beobachtung. Man fand bei der Sektion, dass das spitze untere Fragment des Humerus in die Substanz des M. biceps eingedrungen war.

Malgaigne [2]) erwähnt in seinem Werk die Muskelinterposition unter den Ursachen der Pseudarthrosenbildung, ohne ihr einen grösseren Wert beizulegen, und führt ausser dem von Earle beobachteten noch einen weiteren Fall an.

Dann mehrten sich die Beobachtungen, doch verfügt Gurlt [3]) erst über 8 weitere Fälle. Gurlt ist der erste, der näher auf die Muskelinterposition bei Pseudarthrosen eingeht. Er sagt, es werde bisweilen beobachtet, dass Muskel- oder Sehnenteile sich zwischen die Bruchenden legten, wenn ein scharfes spitziges Fragment in die Muskeln hineingetrieben und nicht mehr befreit werde. Er meint, es komme wahrscheinlich eine solche Interposition häufiger vor, als man gewöhnlich annehme, misst ihr aber keinen weiteren Einfluss bei, als eine verzögernde Wirkung auf die Callusbildung und glaubt, die interponierten Muskelfasern könnten dem auf sie von den Fragmenten ausgeübten Druck nicht lange Stand halten und verschwinden nach einiger Zeit vollkommen. Allerdings sind ihm auch Fälle bekannt, bei denen durch die Zwischenlagerung von Weichteilen die Konsolidation ganz verhindert wurde, allein er ist geneigt, bei diesen Fällen die Schuld der Schrägheit der Bruchflächen oder dem Abstand der Fragmente beizumessen.

Bérenger-Féraud [4]) bezeichnet die auf Interposition von

1) Cooper's Dictionary. Deutsche Uebersetzg. Bd. II. p. 80.
2) Malgaigne. Traité des fractures. 1847.
3) Gurlt. Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. 1862. p. 611.
4) Bérenger-Féraud. Traité des pseudarthroses. 1871. p. 146.

Muskeln zu beziehenden Pseudarthrosen als „particulièrement rebelles“. Er kennt nur die ersten 8 in allen Bearbeitungen aufgeführten Beobachtungen, hält aber die Muskelinterposition gleichfalls für häufiger, als man annehme, und jedenfalls für ein mächtiges Hindernis der Konsolidation.

Aus der Roser'schen Klinik fügt Schlötel[1]) den oben erwähnten Fällen noch 5 weitere Beobachtungen hinzu, in denen bei der Operation die Muskelinterposition sichergestellt wurde.

Erst von Ollier[2]) und Bruns[3]) wurde die Muskelinterposition unter den Ursachen der Pseudarthrosenbildung mit gebührendem Nachdruck hervorgehoben. Ollier sagt, unter den Interpositionen ist die von Muskelgewebe die häufigste; er wundert sich über die geringe Anzahl der in der Litteratur bekannten Fälle im Vergleich zu der Zahl seiner eigenen Beobachtungen. Er hat unter 10 Pseudarthrosenoperationen (Resektionen) 7mal Muskelinterposition gefunden, 2mal am Femur, 4mal unter 5 am Humerus, 1mal am Vorderarm. Er hält die Muskelinterposition für häufig und glaubt, sie werde oft bei der Operation übersehen oder verkannt, da er, seit er darauf achte, sie so häufig gefunden und selbst am Lebenden diagnostiziert habe.

Bruns spricht sich folgendermassen aus: „Die Interposition fremdartiger Teile ist eine weit häufigere Ursache der Pseudarthrosen, als bisher angenommen wurde. Die Interposition von Muskel- und Sehnenteilen hat bisher nirgends eine eingehendere Besprechung gefunden, trotzdem sie in praktischer Beziehung von der grössten Wichtigkeit ist“. Bruns hat zum Beweise der relativen Häufigkeit der Muskelinterposition, auf die er durch eigene Beobachtungen aufmerksam gemacht war, aus der Litteratur 49 Fälle zusammengestellt, bei denen die Muskelinterposition durch die Autopsie teils bei der Resektion, teils nach Amputation festgestellt war.

Von Wichtigkeit ist ferner, dass Bruns im Gegensatz zu Gurlt die dauernde Muskelinterposition für ein absolutes Hindernis der Konsolidation erklärte, während Gurlt der Ansicht ist, dass dieselbe nur eine Verzögerung der Callusbildung zur Folge habe, indem die interponierten Muskelteile durch den kontinuierlichen Druck schwinden. Diese Behauptung

1) Schlötel. Ueb. Muskelinterposition bei Frakturen. Diss. Marburg 1868.
2) Ollier. Traité des résections. 1885. p. 532.
3) P. Bruns. Lehre von den Knochenbrüchen. p. 575.

von Bruns stützt sich auf zahlreiche Beobachtungen, wo die interponierten Muskelbündel Jahre lang die Bruchenden getrennt und die Bildung einer Pseudarthrose veranlasst haben.

Auch Ollier vertritt durchaus diese Ansicht. Er unterscheidet zwischen Pseudarthrosen, wo die Fragmente durch ein noch der Verknöcherung fähiges fibröses Gewebe verbunden sind, und solchen, bei denen die Bruchenden durch ein Gewebe getrennt sind, das nie verknöchern kann, indem er unter diesen letzteren Interpositionen die Muskelinterposition als die häufigste voranstellt. Die Muskelinterposition — sagt er — fordert, sobald sie mit Sicherheit diagnostiziert ist, nur die Resektion, alle andern Verfahren sind hier von vornherein aussichtslos.

Mehr und mehr haben sich die Chirurgen dieser Ansicht angeschlossen, je mehr sie bei den Pseudarthrosenoperationen auf die Möglichkeit einer Muskelinterposition achteten und je mehr sie Gelegenheit hatten, bei der seit der Einführung der antiseptischen Methoden so sehr viel mehr geübten Freilegung der Pseudarthrosenstellen zum Zwecke der Resektion einen Einblick in die anatomischen Verhältnisse derselben zu gewinnen.

Tillaux[1]) ist sogar so weit gegangen, die Muskelinterposition für die hauptsächlichste, wenn nicht die einzige Ursache der Pseudarthrosenbildung zu erklären. Die interponierten Muskelbündel verhindern nach seiner Ansicht nicht nur als Fremdkörper die Callusbildung, sondern auch durch die beständige Bewegung der Fragmente. Diese spätere fibröse Umwandlung und die wohl noch häufigere fettige Entartung der interponierten Muskelmassen lasse oft nur schwer die Abstammung von Muskeln erkennen und gebe wohl in manchen Fällen Veranlassung zur Verkennung der Muskelinterposition.

In welcher Häufigkeit die Muskelinterposition bei Frakturen zu Pseudarthrosenbildung Veranlassung giebt, ist eine Frage von sehr grosser praktischer Bedeutung für die Behandlung der Frakturen.

Durch die Güte meines hochverehrten Lehrers, Herrn Prof. Bruns, bin ich in der Lage, die Erfahrungen der Tübinger Klinik auf diesem Gebiet in Folgendem mitzuteilen. Unter 12 Fällen von Pseudarthrosen, welche in den letzten Jahren mittelst Freilegung der Bruchenden operiert worden sind, ist 7mal als Ursache der Pseudarthrose Muskelinterposition gefunden worden, 3mal am Oberarm und 4mal am Oberschenkel.

Diese Erfahrungen stimmen mit den Beobachtungen Ollier's

1) III. Congrèss franc. de chir. 1888. Comptes rendus. pag. 554.

überein, der unter 10 Pseudarthrosen-Resektionen 7mal Muskelinterposition gefunden hat. Es muss also jedenfalls die Muskelinterposition als eine recht häufige Ursache der Pseudarthrosenbildung anerkannt werden. Wenn aus dieser kleinen Zahl von Beobachtungen schon ein Schluss gezogen werden darf, so ist etwa in der Hälfte der Fälle von Pseudarthrosen, die allen anderen Behandlungen trotzen und schliesslich die Resektion nötig machen, Muskelinterposition die Ursache der Nichtvereinigung.

Ich lasse nun in Kürze die Krankengeschichten der 7 in der Bruns'schen Klinik operierten Pseudarthrosen mit Muskelinterposition folgen.

1. Fall.

Bühler, Martin, aus Bondorf, 37 Jahre, Bauer, wurde am 16. VII. 84 von einem fallenden Baum erfasst und zu Boden geworfen. Er blieb bewusstlos liegen. Erst nach einer Stunde erwachte er und klagte über starke Schmerzen im linken Bein, das er nicht mehr bewegen konnte. Man sah in der Mitte des Oberschenkels einen Knochen gegen die Haut drängen, doch war keine tiefere Wunde vorhanden, nur eine kleine Abschürfung. Der Verletzte wurde am folgenden Tage mit einem von einem Wundarzt angelegten Notverband in die Klinik gebracht.

Status praesens: Pat. ist etwas benommen, weiss über den Unfall nichts rechtes anzugeben. Gehirnerscheinungen sonst nicht vorhanden. Das linke Bein ist gegen das rechte um 3⅓ cm verkürzt. In der Mitte des linken Oberschenkels zeigt sich eine Knickung des Femur, darüber eine kleine Hautabschürfung; unter dieser fühlt man deutlich die Spitze eines Fragmentes, des oberen, dicht unter der Haut. Das obere Ende des unteren Fragmentes ist an der Hinterfläche des Oberschenkels, doch nicht ganz deutlich zu fühlen. Keine Crepitation. Fraktur des Femur in der Mitte mit Verkürzung, Achsenknickung und Rotation nach aussen. Ausgleichung der Verkürzung durch Zugverband.

Pat. zuerst nicht ganz bei sich, unruhig, lässt Kot unter sich gehen, nach 14 Tagen bei klarem Bewusstsein. Am 14. VIII. noch stark abnorme Beweglichkeit mit Neigung zur Verkürzung. Anlegen eines geschlossenen Gypsverbandes. — Am 29. VIII. Frakturstelle etwas weniger beweglich, andern Tags im Gypsverband vorläufig entlassen.

Wiederaufnahme am 7. X. 84: Bei der Abnahme des Verbands, zeigt sich eine Verkürzung um 5 cm und absolut keine Vereinigung an der Bruchstelle, vielmehr ausgiebige abnorme Beweglichkeit. Das obere Ende des unteren Fragments steht hoch oben hinten, 3 Querfinger unter der Analfalte, das untere Ende des oberen Fragments ist vorn etwa handbreit tiefer zu fühlen. Wegen der wahrscheinlich vorliegenden Weichteilinter-

position und der starken Dislokation wird die Freilegung der Bruchstelle und Nagelung der Fragmente beschlossen.

Operation am 13. XII. 84 in Narkose ohne Blutleere. An der äusseren Seite des Oberschenkels wird etwas unterhalb des Trochanters ein 15 cm langer Schnitt angelegt und bis auf das untere Ende des oberen Fragments vertieft. Auf demselben liegt eine fingerdicke Muskelschicht, die durchschnitten wird. Das spitze obere Fragment wird mühsam blossgelegt. Das untere Fragment ist nach hinten und aussen disloziert, zwischen beiden Fragmenten ist in der That eine sehr starke Muskelschicht interponiert, die eine Heilung ausschloss. Diese Schicht wird durchtrennt und das untere Fragment mit grosser Mühe freigelegt. Beide Bruchenden sind bis auf eine Callusspitze am oberen Fragment abgerundet, die Markhöhlen verschlossen, am untern Fragment keine Spur von Callusbildung. Die Verkürzung lässt sich nur mit sehr grosser Anstrengung ausgleichen; das untere Fragment zeigt grosse Neigung zur Dislokation nach oben und aussen. Daher beschliesst man, den Calluszapfen als Widerlager für dasselbe zu benutzen und treppenförmig anzufrischen. Die Reposition gelingt darnach unter sehr grossen Schwierigkeiten nur durch sehr starken Zug. Es werden Silberdrahtnähte durch die ganze Dicke der Knochen gelegt, ein Drain durch die Wunde gezogen und schichtenweise die Wunde genäht. Dicker Holzwatteverband, Volkmann'sche Schiene. Die Operation dauerte 2 Stunden.

Am 10. I. 85 erster Verbandwechsel. Die Wunde ist per primam geheilt. Gypsverband, der Unterschenkel und Becken einschliesst. — 7. II. Konsolidation noch nicht eingetreten, Wunde lineär vernarbt. Gypsverband. — 25. II. Beginn der Konsolidation. Entfernung der herausstehenden Silberdrähte. — Am 27. II. mit Gypsverband auf 4 Wochen entlassen. — Am 29. IV. 85 ist der Knochenbruch fest geheilt. Patient vermag ohne Schmerzen, wenn auch ziemlich stark hinkend, zu gehen. Verkürzung 7 cm.

2. Fall.

Kaufmann, Xaver, 45 J. alt, Bauer aus Alpirsbach, erlitt am 6. Juni 1887 durch Ueberfahrenwerden eine subkutane Fraktur des rechten Oberarms. Der herbeigerufene Arzt legte, nachdem der Arm abgeschwollen war, sofort einen Pappschienenverband an, welcher vom Schultergelenk bis zum Metacarpus reichte. Ende Juli Verbandwechsel, keine Konsolidation. Ende August nach gleichem Verband dasselbe Resultat. Seit Anfang Oktober kein Verband mehr. Aufnahme in die hiesige Klinik am 17. Oktober 87.

Status praesens: Patient klagt über Unbrauchbarkeit des rechten Armes und Steifigkeit im Ellbogengelenk. Bei der Besichtigung erkennt man sofort eine deutliche Knickung in der Mitte des Oberarms mit der Spitze des Winkels nach aussen. Der Knickungswinkel lässt sich leicht

und schmerzlos vergrössern, nach allen Seiten ist abnorme Beweglichkeit vorhanden. Das obere Fragment ist nach aussen, das untere nach innen und oben verschoben, und es lässt sich zwischen die Fragmente an breitester Stelle ein Finger eindrücken. Es besteht eine Kontraktur des Ellenbogengelenks.

25. XI. 87 Operation der Pseudarthrose bei Morphium-Chloroformnarkose. Im Sulcus bicipitalis externus wird ein 12 cm langer Schnitt über die Bruchstelle geführt und präparierend in die Tiefe gedrungen, zur Schonung des Nervus radialis. Der Schnitt führt auf die Stelle der Pseudarthrose und es zeigt sich, dass beide Bruchenden neben einander liegen und 2 cm in der Längsrichtung an einander verschoben sind. Beim Ausschälen der etwas konisch zugespitzten Fragmentenden aus den ligamentösen Strängen der Umgebung und den verdickten Periostlagen zeigt sich, dass zwischen beiden Enden eine fingerdicke Muskelschicht, zum Teil mit Bindegewebssträngen stark durchsetzt, zwischengelagert ist, welche offenbar die Callusbildung gehindert hat. Diese wird mit dem Messer entfernt. Nun wird mittelst der Stichsäge vom untern Fragment ein circa 1½ cm dickes Knochenstück subperiostal abgesägt, sodann am oberen, mehr konisch verdünnten Bruchende ein solches von 3 cm Länge nebst einem Ansatz von Callus mit dem Meissel abgetragen. Der Nervus radialis kommt nicht zu Gesicht. Hierauf wird nach vorheriger Anbohrung der Markhöhle ein Elfenbeinstift in die Markhöhle beider Enden eingelegt, worauf beide Enden bis auf minimale Distanz einander genähert und in gerader Stellung fixiert wurden. Es folgt die Naht des Periostes der Muskulatur und Haut; Holzwatteverband. Suspension des Arms in Volkmann'scher Schiene.

Die Wundheilung geht per primam ganz reaktionslos vor sich. Nach Schliessung der Wunde Gypsverband mit Einschluss der Schulter. — Am 28. I. 88, also nach 8wöchentlicher Behandlung mit Gypsverband ist an der Bruchstelle noch keine Spur von Konsolidation zu bemerken, die Bruchstelle ist nicht schmerzhaft, die Fragmentenden stehen gut zu einander.

Am 1. II. 88 wird deshalb die Operation wiederholt. Die Bruchenden zeigen sich ligamentös vereinigt, eine Callusbildung hat nicht stattgefunden. Nun wird nach Entfernung der ligamentösen Vereinigung ein neuer Elfenbeinstift eingelegt und als weiterer Reiz eine Silberdrahtnaht durchgezogen. Die Weichteilwunde wird mit Jodoformgaze tamponiert, um eine Intentio secunda herbeizuführen, weil man vielleicht die nach der ersten Operation bewirkte primäre Wundheilung infolge zu geringer Reizung für die mangelhafte Callusbildung verantwortlich machen konnte. Die Wunde heilte bei mässiger Eiterung. Während des Verlaufs zweier Monate war die Bruchstelle bei leichten Bewegungsversuchen allmählich immer fester geworden, so dass am 28. III. die Silberdrahtnaht entfernt wird. — Am 15. VI. 88 ist feste Konsolidation eingetreten. Verkürzung 2 cm. Pat. vollständig geheilt entlassen.

3. Fall.

Kotz, Peter, 39 J., Knecht aus Ulm, war am 26. VII. 88 unter einen Wagen gekommen und hatte eine doppelte Unterkieferfraktur und eine Fraktur des Oberarms zwischen oberem und mittleren Drittel erlitten. Nach einem Jahr suchte Patient die Klinik auf.

Status praesens: Der linke Arm um 6 cm verkürzt. An der Grenze des oberen und mittleren Drittel des Humerus ist ausgiebige, allseitige abnorme Beweglichkeit. Auf der Vorderseite zeigt sich ein scharfer eckiger Vorsprung, die Spitze des oberen Fragments, die des unteren steht nach aussen 2 Querfinger höher. Zwischen die ziemlich queren Bruchenden kann man fast einen Finger legen. Keine Spur von Callus oder Vereinigung zu fühlen.

Operation am 9. XII. 89 in Aethernarkose. Hautschnitt an der Vorderfläche des Oberarms ca. 12 cm lang, entsprechend der Verbindungslinie beider Fragmente, die Vertiefung des Schnittes durch die Muskulatur verläuft hier zwischen langem und kurzem Kopf des M. biceps. Die Spitze des obern Fragments erweist sich als von einer förmlichen Kapsel umschlossen, welche aus derbem fibrösem Gewebe besteht und nach der Eröffnung eine glatte weissglänzende Innenfläche zeigt. Die Kapsel wird ausgeschält, mit ihr ein in fibröses Gewebe gebetteter erbsengrosser Splitter. Das Zurückschieben des Periostes an dem Fragmentende ist erschwert durch zahlreiche kleine Zacken. Beim Absägen des Endes springt ein grosser seitlicher Splitter ab mit Eröffnung der Markhöhle. Das untere Fragment ist ganz in derbe fibröse Massen eingebettet. Bei seiner Auslösung zeigt sich als Grund der Pseudarthrose die Interposition eines glatten daumendicken Stückes schwieliger Muskulatur. Dasselbe legt sich bei den Versuchen, die Fragmente zu adaptieren, jedesmal zwischen dieselben und wird deshalb reseciert. Das untere Fragment wird nun schräg angefrischt, die beiden Bruchflächen aneinander gebracht und mit Silberdrahtnähten befestigt. Periost-, Muskel- und Hautnaht. Holzwatteverband, darüber Gypsverband vom Handgelenk bis zum Thorax, die Schulter einschliessend.

20. XII. Verbandwechsel. Fragmente stehen gut, noch ziemlich beweglich. Hautwunde schön geheilt. Nähte entfernt, die Drähte bleiben liegen. — 2. I. 90. Bruchenden bedeutend weniger beweglich. Drähte bleiben liegen. Gypsverband. Am 5. I. Pat. entlassen.

Wiederaufnahme am 4. II. 90. Die Fragmente federn noch stark und stehen im Winkel zu einander. Das untere Fragment hat Neigung nach oben und hinten zu steigen. Korrektion der Stellung mit ziemlicher Kraftanstrengung. Zur dauerden Korrektion wird eine Gypshanfschiene spiralig um den Oberarm gelegt. Gegen die Schiene wird der Oberarm an der Frakturstelle stark angezogen, zugleich die ganze spitzwinklig flektierte

Extremität an den Leib herangezogen. — Am 12. II. Pat. in gutliegendem Verband entlassen.

Am 13. III. stellt sich Pat. wieder vor. Verband abgenommen, die Drähte entfernt. Die Bruchstelle ist beinahe fest konsolidiert, federt nur noch ganz wenig. Bewegung im Schultergelenk unbehindert, im Ellenbogengelenk ziemlich steif.

4. Fall.

Lercher, Michael, 30 J. alt, Bauer aus Oberkohlwangen, erlitt am 1. März 1890 beim Abladen von Langholz, wobei er unter einen rollenden Stamm kam, eine subkutane Fraktur des linken Oberschenkels. Der herbeigerufene Arzt legte nur einen Notverband an und schickte Patient in die Klinik.

Status praesens: Kräftiger, gut genährter Mann. Der linke Oberschenkel ist bedeutend geschwollen, besonders in den beiden oberen Dritteln, zugleich ist das linke Bein gegen das rechte um 5 cm verkürzt und etwas nach aussen rotiert. In der oberen Hälfte des mittleren Drittels eine nicht stark ausgesprochene bogenförmige Knickung. Bei passiven Bewegungen ausgesprochene abnorme Beweglichkeit und deutliche Crepitation bei grosser Schmerzhaftigkeit. Die Stellung der Fragmente lässt sich wegen der Schwellung nicht erkennen. Im Kniegelenk ein mässig starker Erguss. Ausserdem ist die Fibula 4 Querfinger unter dem Capitulum gebrochen, die Tibia intakt. Zugverband mit Gypshanfschiene und Gewichtsextension. Nach 6 Wochen noch keine Konsolidation vorhanden. Phosphorbehandlung. Keine Konsolidation am Femur, Fibula geheilt.

Am 2. V. 90 Pseudarthrosenoperation in Aethernarkose unter Esmarch'scher Blutleere. Etwas über der Mitte des Oberschenkels wird ein 20 cm langer Schnitt auf die Bruchstelle geführt und schichtenweise vertieft durch die Fascie und den Vastus externus. Es zeigt sich nun eine Verschiebung des unteren Fragments nach aussen und oben, eine solche des oberen nach innen. Zwischen beide Fragmente ist eine kleinfingerdicke Muskelschicht eingelagert. An das untere Fragment ist ein ungefähr 3 cm langer und breiter Splitter angeheilt. Beide Bruchenden sind völlig ohne Verbindung und isoliert vernarbt. Die Enden werden angefrischt und ein 6 cm langer Elfenbeinstift in die Markhöhle beider Bruchenden eingelegt. Nun liegen die Bruchenden gut aneinander. Es folgt die Naht des Periostes und der Weichteile. Holzwolleverband, darüber Gypsverband, der das Becken einschliesst.

Die Wundheilung verläuft gut, doch ist nach 7 Wochen noch keine Konsolidation vorhanden. — 19. VII. Die Frakturstelle zeigt noch geringe abnorme Beweglichkeit, Gehschiene, Gehversuche.

10. VIII. Es ist gar keine abnorme Beweglichkeit mehr vorhanden. Pat. geht mit Krücken ohne Verband. — Nach neuesten Nachrichten geht der Mann als Waldhüter über Stock und Stein.

5. Fall.

Wurst Anna, 40 J., Taglöhnersfrau aus Wachendorf, fiel am 14. VII. vom Heuboden 5—6 m hoch auf die Füsse, dann auf die rechte Seite und konnte nicht mehr aufstehen, weil der rechte Oberschenkel gebrochen war. Ein Arzt machte die Einrichtung und legte einen Gypsverband an; so kam sie andern Tags in die Klinik.

Status präsens: Das rechte Bein ist erheblich verkürzt, stark nach aussen rotiert. Oberschenkel zwischen mittlerem und unterem Drittel stumpfwinklig nach aussen geknickt. An der Aussenseite ein deutlicher Absatz zu erkennen. An dieser Stelle starke abnorme Beweglichkeit, die Bewegungen schmerzhaft, Crepitation nicht zu fühlen. Der Absatz erweist sich als das untere Ende des oberen Fragments. Gewichtszugverband mit Heftpflasterstreifen angelegt. — 26. VII. Es besteht noch starke Beweglichkeit, keine Crepitation, Verkürzung nicht geringer. — 21. VIII. Ziemlich freie abnorme Beweglichkeit an der Bruchstelle, man fühlt dort eine nicht unbedeutende Verdickung des Knochens. Verkürzung noch 1 cm. Harbord'scher Apparat. — Am 7. X. Abnahme desselben. Noch ganz freie Beweglichkeit an der Bruchstelle, die Fragmente reiten aufeinander. Verkürzung 5 cm. Zugverband.

Operation am 24. X. in Aethernarkose unter Esmarch'scher Blutleere. Längsschnitt an der Aussenseite des Oberschenkels von 15 cm Länge. Vertiefung auf das vorspringende Knochenende des oberen Fragments. Dieses ist leicht freizulegen, zeigt eine schräge Bruchfläche und isolierte Vernarbung, abgesehen von einer Calluszacke. Unter diesem Fragment stösst man auf eine zwischen ihm und dem unteren Fragment interponierte kleinfingerdicke, schwartige Weichteilschicht, welche durchtrennt und teilweise excidiert werden muss, um zu dem unteren Fragment zu gelangen. Dieses ist an dem oberen in die Höhe getreten, seine Bruchfläche ist schräg mit einem Callusring umgeben. Die Freilegung gelingt nur schwer. Dann werden die schrägen Enden abgesägt und adaptiert, ein dicker Elfenbeinstift in die Markhöhle beider Bruchstücke eingelegt und beide Fragmente noch durch einen Doppelnagel verbunden. Etagennaht der Wunde. Aseptischer Verband, Gypsverband mit Gypshanfschiene.

1. XI. Wunde geheilt. Entfernung der Nähte. Jodoformverband, Gypsverband. — 1. XII. Nahtlinie wird geöffnet, Klammer entfernt. Gypsverband, Fuss und Becken einschliessend. — 24. XII. Patientin geht im Verband mit zwei Krücken und kann auf das kranke Bein auftreten. Verbandwechsel. Fragmente nur wenig beweglich. Gypsverband. — 26. XII. Patientin entlassen im Gypsverband, soll fleissig Gehversuche machen.

6. Fall.

Betz Katherina, 6 J., wurde am 11. März 92 von einem Schlitten überfahren und trug eine Zerreissung der Weichteile des linken Ober-

arms und eine Zertrümmerung des Humerus davon. Es trat eine ein halbes Jahr dauernde Eiterung ein, der Arm wurde ganz gebrauchsunfähig, so dass die Eltern das Kind in die Klinik brachten.

Status praesens: Der linke Arm hängt flügelartig am Rumpf herunter. 11 cm unter dem Proc. coracoid. besteht eine vollständige Kontinuitätstrennung des Humerus. Das untere spitze Fragment ist nach innen und oben disloziert, das obere ist mehr stumpf und springt, wenn die Patientin den Arm zu heben versucht, stark unter der Haut vor. Ellenbogen, Hand und Finger vollständig beweglich, Muskulatur, besonders des Oberarms, atrophisch.

13. XII. 92. Pseudarthrosenoperation in Chloroformnarkose. Hautschnitt, 8 cm lang, an der Aussenseite des Oberarms, so dass der Nerv. radialis nicht in den Bereich des Schnittes kommt. Der Schnitt wird bis auf die Fragmente vertieft und zunächst das untere freigelegt, das sehr spitz ist. Das obere Fragment besitzt eine quere Bruchfläche. Markhöhle an beiden Enden geschlossen. Zwischen beide Fragmente ist eine Schichte, die sich bei näherer Betrachtung als Muskelbündel des M. biceps herausstellt, interponiert. Es scheint, als ob das spitze untere Fragment sich durch den Rand des M. biceps hindurchgebohrt habe. Subperiostale Auslösung der Bruchenden, Resektion, Verschiebung der interponierten Muskelbündel nach hinten. Die Markhöhlen werden eröffnet und ein Elfenbeinstift eingelegt, welcher die Fragmente gut fixiert, so dass die Resektionsflächen sich berühren. Naht der Wunde ohne Drain; Deckverband, Gypsverband in halb abduzierter Stellung des Arms und halber Flexion des Ellbogens mit Schultergürtel. Am 14. I. 93 keine Konsolidation. Elfenbeinstift aus der Fistel extrahiert. Gypsverband.

Am 10. III. zweite Operation wegen Ausbleibens der Konsolidation. Die Narbe wird gespalten, die Knochenenden freigelegt, angefrischt und durch die ganze Dicke des Knochens gehende Silberdrahtnähte vereinigt. Naht der Hautwunde. Gypsverband bei fast rechtwinkliger Flexion im Ellenbogen. — Am 10. V. Konsolidation etwas fortgeschritten. Mit Gypsverband entlassen.

Nach brieflicher Nachricht ist die Bruchstelle vollkommen fest konsolidiert und die Gebrauchsfähigkeit des Arms wiederhergestellt.

7. Fall.

Weich Jakob, 37 J., Taglöhner aus Altburg, hat vor 11 Wochen den rechten Oberschenkel gebrochen. Der Arzt legte einen Zugverband an, der 6 Wochen liegen blieb, dann einen Wasserglasverband von der Mitte des Unterschenkels bis Handbreit über die Frakturstelle.

Status praesens: Ziemlich elendes Individuum. Die Muskulatur des rechten Beines ist hochgradig atrophisch. Aktive Bewegungen des Beins fast ganz aufgehoben, passive Bewegungen im Knie- und Fussgelenk beschränkt. An der Hinterseite des Oberschenkels, etwa in der Mitte, fühlt

man das untere Fragment callös verdickt hervorragen. Muskulatur des Unterschenkels faradisch nicht erregbar. Der Quadriceps zeigt nur schwache Kontraktion. Tastgefühl im Peronaeusgebiet aufgehoben.

Operation am 21. VII. in Aethernarkose. Ein hinterer Längsschnitt, 20 cm lang, führt auf den N. ischiadicus, welcher an dem nach hinten stehenden unteren Fragmentende bindegewebig adhärent und daselbst erheblich verdünnt ist, unmittelbar darüber aber verdickt. Das untere Fragment ist an seiner wenig schrägen Bruchfläche völlig vernarbt ohne jede Callusbildung. Das obere Fragment liegt so weit vorn, dass es nicht erreichbar ist. Deshalb wird ein zweiter 15 cm langer Schnitt auf der Aussenseite angelegt. Das obere Fragment ist ebenfalls ohne Callusbildung isoliert vernarbt. Zwischen beiden Fragmenten zeigt sich jetzt eine derbe bindegewebige Schicht interponiert, welche als veränderter Muskelstrang aufgefasst wird. Diese wird gespalten, die Enden angefrischt. Durch starken Zug und Seitendruck gelingt die Reposition. Die Lage wird erhalten durch eine starke Drahtsutur, die durch die ganze Dicke des Knochens geht. Nun wird von einem Schnitt zum andern ein starkes Drain gelegt und die Wunden genäht. Aseptischer Verband, Bruns'sche Lagerungs-Schiene. Heftpflasterextension.

4. VIII. Wunde geheilt. Entfernung der Nähte und des Drains. Das Bein steht gut. Gypsverband. — 17. VIII. Bruchstelle nur noch leicht federnd, Lähmungserscheinungen gehen zurück. — 7. IX. Frakturstelle vollständig konsolidiert.

In allen obigen 7 Fällen, von denen 4 den Oberschenkel, 3 den Oberarm betreffen, hat die Pseudarthrose länger als 2 Monate bestanden, ohne die geringste Aenderung des Zustandes. Die Freilegung zeigte, dass in 4 Fällen absolut gar keine Callusbildung eingetreten war und dass in den 3 übrigen Fällen (1, 5 und 7) eine nur ganz geringe Neubildung stattgefunden hatte. In Fall 3 und 6 hatte sich um die Spitze der Fragmente je eine fibröse Kapsel, sogar mit etwas serösem Inhalt gebildet. Die Crepitation fehlte in 6 Fällen, liess sich aber bei Fall 4 nachweisen.

Bei allen 7 Fällen ist nach der Operation und Entfernung der interponierten Muskelschicht die Konsolidation eingetreten, spätestens in 5 Monaten.

Um nun aus einem grösseren statistischen Material noch einige Schlüsse über die Verhältnisse bei der Muskelinterposition ziehen zu können, habe ich, einer Anregung von Herrn Prof. Bruns folgend, es unternommen, eine möglichst vollkommene Zusammenstellung aller in der Litteratur aufgeführten Fälle von Muskelinterposition bei Frakturen und Pseudarthrosen zu machen. Ich habe dazu eine mir in

liebenswürdigster Weise von Herrn Prof. Bruns überlassene Zusammenstellung solcher Fälle benutzt, die er bis zum Jahre 1884 bei seiner Bearbeitung der „Lehre von den Knochenbrüchen“ angelegt hatte. Es ist mir gelungen, diese Zusammenstellung von 49 Fällen, ohne welche die Auffindung der früheren Fälle wohl kaum möglich gewesen wäre, bis auf die jüngste Zeit weiterzuführen und auf 72 Fälle zu bringen, wozu dann noch die Fälle 2—7 der hiesigen Klinik kommen (Fall 1 ist schon in den erwähnten 49 Fällen einbegriffen gewesen).

Wir verfügen somit im Ganzen über 78 Fälle von Muskelinterposition bei Frakturen. Aufgenommen sind nur solche Fälle, bei welchen die Muskelinterposition durch Autopsie bei der Freilegung der Bruchstelle, bei Resektionen oder bei Amputationen und Sektionen sichergestellt ist. Alle zweifelhaften Fälle ohne die sichere Angabe Muskelinterposition sind weggelassen worden, obwohl bei einer Anzahl von Fällen, bei denen Interposition einer Bindegewebsmasse angegeben war, die Vermutung nahe lag, es könne sich um bindegewebig veränderte Muskulatur gehandelt haben.

Zusammenstellung der in der Litteratur bekannten Fälle von Muskelinterposition bei Frakturen der Extremitätenknochen.

A. Oberarm.

Nr.	Beobachter	Alter. Geschlecht	Sitz der Pseudarthrose	Befund	Bestand	Behandlung, Ausgang
1	Earle (Cooper. Dict. Deutsche Uebersetzg. II. pag. 80).	w.	Pseud. hum.	Unteres Fragment in den M. biceps hineingetrieben.	Einige Monate.	Tod. Sektion.
2	Key (Cooper. On dis. and fract. London. 1842. p. 575).	52 J. m.	Pseud. hum. Zwischen mittlerem u. unt. Drittel. nach Fract. simpl.	Stark veränderte Muskelschicht interponiert.	—	Resektion.
3	Velpeau (Gaz. d. hôpit. 1844. p. 557).	47 J. m	Pseud. hum. nach Fract. obliqu. simpl.	Starkes Bündel des M. triceps interponiert.	2½ J.	Resektion ohne Erfolg.
4	New-York Hosp.	Kind. w.	Pseud. hum.	Muskelinterpos.	4 Mon	Resektion. Knochennaht. Besserg.
5	Williams (Prov. Med. and surg. Journ. 1851. pag. 548).	Erw. m.	Pseud. hum.	Oberes Fragment in den M. triceps, unteres in den M. biceps eingebettet.	Mehrere Monate.	Resektion. Heilung in 3 Mon.

Nr.	Beobachter	Alter, Geschlecht	Sitz der Pseudarthrose	Befund	Bestand	Behandlung, Ausgang
6	Barwell (The Lancet. 1884. p. 326).	m.	Pseud. hum. unteres Ende nach Fract. simpl.	Interposition des M. brach. int. Starke Dislokation.	—	—
7	Roser (Schlötel. Diss. Marburg 1868).	—	Pseud. hum.	Oberes Fragment in den Triceps, unt. in den Biceps eingedrung.	—	—
8	Ollier (Durand. Thèse. Paris. 1870).	40 J. m.	Pseud. hum. nach Fract. compl.	Muskelinterposition.	14 Mon.	Resektion.
9	Ollier (ibidem).	30 J. m.	Pseud. hum. Mitte, nach Fract. simpl.	Dicke Muskelschicht u. der N. radialis interponiert.	4 Mon.	Resektion.
10	Boeckel (Gaz. méd. de Strassbourg 1877).	Erw. m.	Pseud. hum. nach Fract. compl. obl.	Kleinfingerdickes Muskelbündel interp.	17 Mon.	Resektion. Heilung nach 2 Mon.
11	Tillaux (Wathier Thèse. Paris 1877).	32 J. m.	Pseud. hum. zwischen mittlerem u. unterem Drittel nach Fract. simpl.	Interposition einer Portion des M. brach. int., fibrös degeneriert.	10 Mon.	Resektion.
12	v. Bergmann (Katz. Diss. Würzburg 1881).	36 J. m.	Pseud. hum. zwischen mittlerem u. unt. Drittel. Schrägbruch.	Stück des M. triceps interponiert.	6 Mon.	Resektion.
13	Hueter (Jahresb. der Klinik. 1879—80).	—	Pseud. hum.	Muskelinterposition.	—	Resektion.
14	Langenbeck (Krönlein. Archiv für klin. Chirurg. XXI. Suppl. 242).	36 J. w.	Pseud. hum. Mitte, nach Fract. simpl.	Ziemlich dicke Muskelmasse interponiert.	7 Mon.	Resektion. Keine Heilg.
15	St. Barth.-Hosp. Rep. Vol. XX. 1884. p. 336).	m.	Pseud. hum. zwischen mittlerem u. unt. Drittel, nach Fract. simpl.	Bruchenden übereinandergeschoben, getrennt durch ein dünnes, stark degeneriertes Muskelbünd.	10 J.	Resektion.
16	Ollier (Traité des résect. 1885).	19 J. w.	Pseud. hum. 12 cm über dem Epicondylus nach Fract. compl.	Muskelinterposition.	4 Mon.	Einschlagen von Nägeln, zweimal Resektion Konsolidat. nach dem 2. Mal in 3 Mon.

Nr.	Beobachter	Alter, Geschlecht	Sitz der Pseudarthrose	Befund	Bestand	Behandlung, Ausgang
17	Siegert (Diss. Greifswald 1872).	50 J. m.	Pseud. hum. Mitte.	Stück des M. triceps interponiert.	10 Mon.	Resektion. Heilung.
18	Ollier (Rev. de chir. 1894. p. 202. Mondan).	18 J. m.	Pseud. hum. zwischen mittlerem u. unt. Drittel nach Fract. simpl.	Interposition des M. brach. und des N. radialis.	10 Mon.	Resektion.
19	Charité Ann. 1892—93 und Thöle. Diss. Berlin 1892).	29 J. m.	Pseud. hum. zwischen oberem und mittl. Drittel nach Fract. compl.	Muskeln und mehrere Knochensplitter interpon.	2 Mon.	Resektion. Knochennaht, Konsol. nach 4 Mon.
20	Charité Ann. (1893—94).	4 J. m.	Fract. hum. mit 3 Längsfissuren.	Muskelfasern in der oberen Fissur, in den anderen Periost.	Frisch.	Amputation am Coll. chir.
21	Helferich (Münch. med. Wochenschr. 1887. Nr. 40).	16 J. m.	Traumat. Epiphysenlösung am oberen Humerusende.	Interposition von Weichteilen.	Frisch.	Blutige Reposition.
22	Ollier (VIII. Congr. franc. de chir. 1894. Comptes rendus).	58 J. m.	Pseud. hum. nach Fract. compl. Clarinettenbruch.	Unteres Fragment hat den M. biceps durchbohrt.	6 Mon.	Resektion. Knochennaht, Konsolidation nach 10 Monaten.
23	Jalaguier (ibidem).	41 J. m.	Pseud hum. etwas unter der Mitte nach Fract. simpl.	Fast der ganze M. brachial. int. interponiert.	5 Mon.	Resektion. Nagelung der Bruchenden. Konsolidation nach 4 Monaten).
24	Rioblanc (ibidem).	24 J. m.	Pseud. hum. Mitte, nach Fract. simpl.	Dickes Muskelbündel zwischen den Fragmenten. Unt. Fragm. ganz von Fasern des M. triceps bedeckt.	5 W.	Resektion. Knochennaht 2 Drähte, 1 Seide. Konsolidation nach 2 Mon.
25	Bruns (Fall 2 der Krankengeschichten).	45 J. m.	Pseud. hum. Mitte, nach Fract. simpl.	Interposition einer fingerdicken, z. T. bindegewebig durchsetzten Muskelschicht.	4 Mon.	1) Resektion, Elfenbeinstift, Periostnaht. 2) Resektion, Elfenbeinstift, Drahtnaht. Konsolidation nach 5 Monaten.

Nr.	Beobachter	Alter, Geschlecht	Sitz der Pseudarthrose	Befund	Bestand	Behandlung, Ausgang
26	Bruns (Fall 3).	39 J. m.	Pseud. hum. zwischen oberem und mittl. Drittel nach Fract. simpl.	Interposition eines daumendicken Stückes sehniger Muskulatur.	1 J.	Resektion, Knochennaht mit Silberdraht. Konsolidation nach 3 Monaten.
27	Bruns (Fall 6).	6 J. w.	Pseud. hum. zwischen oberem und mittl. Drittel nach Fract. simpl.	Schichte von Muskelfasern des M. triceps interponiert.	9 Mon.	1) Resektion, Elfenbeinstift. 2) Resektion, Silberdrahtnaht. Konsolidation nach 2 Monaten.
			B. Vorderarm.			
28	Jones (Amer. Journ. of med. scien. 1866 July. pag. 105).	43 J. m.	Pseud. antibrachii nach Fract. simpl. obliqua.	Interposition von Muskelbündeln und fibrösen Massen. Bruchenden stark übereinand.	—	Resektion.
29	Krönlein (M. Sommer Diese Beitr. VI. p. 371).	29 J. m.	Pseud. antibrachii im unteren Drittel nach Fract. compl.	Radiusfragmente durch 1 cm dicke Muskelschicht getrennt. Ulna fibrös vereinigt.	8 Mon.	Resektion am Radius. Knochennaht. Heilung nach 8 Mon.
30	Krönlein (M. Sommer. Ibidem. pag. 382).	20 J. m.	Pseud. antibrachii zwischen unterm u. mittlerem Drittel nach Fr. simpl.	Fettig degenerierte Muskelschicht interponiert.	2 J.	Resektion. Radius mit Silberdraht genäht. Konsolidation nach 2 Mon.
31	Roser (Schlötel. Diss. Marbg. 1868).	—	Pseud. hum.	Muskelinterposition.	—	Resektion.
32	Roser (Verhandlg. der deutschen Ges. für Chir. 1880. p. 69).	20 J. w.	Pseud. radii nach Fract. typica compl.	Interposition des M. pronator quadrat.	—	Resektion.
33	Zwicke (Charité Ann. X. 1883. pag. 443).	28 J. m.	Pseud. radii unt. Drittel nach Fract. compl.	Interposition einer Partie des M. abductor pollic. longus. Schrägbruch mit Dislokat.	9 Mon.	Resektion.

Nr.	Beobachter	Alter, Geschlecht	Sitz der Pseudarthrose	Befund	Bestand	Behandlung, Ausgang
34	Roser (Schlötel Diss. Marbg. 1868).	w.	Pseud. ulnae.	Interposition einer Beugesehne.	—	Sektion.
			C. Oberschenkel.			
35	Dupuytren (Bévard Thèse Paris. 1833).	—	Pseud. femor. unt. Drittel.	Muskelinterposition.	—	Amputation.
36	Bonnet (Gaz. méd. de Paris. 1840. pag. 437).	27 J. m.	Pseud. femor. mittleres Drittel nach Fract. obliqu.	Bruchenden durch ein Muskelbündel getrennt.	22 Mon.	Amputation.
37	Teissier (Gaz. méd. de Paris. 1840. pag. 625).	60 J. m.	Pseud. femor. mittleres Drittel nach Fract. simpl. obliqua.	Muskelinterposition.	3 Mon.	Tod (Sektion).
38	Stanley (Americ. Jour. Vol. 28. 1854. pag. 547)	28 J. m.	Pseud. femor. oberes Drittel.	Interposition einer grossen Partie des M cruralis. Fragmente übereinandergeschoben.	20 Mon.	Freilegung, später Amputation.
39	Markoe (New-York Journ. of med. 1859. pag. 383).	Erwachs. w.	Pseud. femor. unteres Drittel nach Fract. compl.	Dicke Muskel- und Sehnenschicht interponiert, ober. Fragm. durch die Extensoren gestossen und durch die Haut.	12 W	Resektion. Tod.
40	Bardeleben (Steinhausen. Diss. p. 11)	53 J. m.	Pseud. femor. Mitte nach Fract. simpl.	2 Muskelbündel interponiert.	—	Resektion.
41	Poulet (Gaz. des hôp. 1864. p. 79)	30 J. m.	Pseud. femor. nach Fract. simpl.	Muskelmassen u. Bindegewebe interponiert. Bruchenden stark übereinander.	1 J.	—
42	Busch (Archiv. XIII. p. 14).	53 J. m.	Pseud. femor. Mitte nach Fract. simpl.	Erhebliche Muskelmassen interponiert.	4 Mon.	Resektion. Tod nach 4 Wochen an Pyämie.
43	Roser (Schlötel. Diss. Marburg 1868).	—	Pseud. femor. nach Fract. compl.	Muskelstück interponiert.	Mehrere Jahre.	Resektion. Schrauben.
44	Letenneur (Gaz. des hôpit. 1870. Nr. 83).	20 J. m.	Pseud. femor. nach Fract. obliqua.	Interposition von Muskelfasern.	7 Mon.	Resektion.

Nr.	Beobachter	Alter, Geschlecht	Sitz der Pseudarthrose	Befund	Bestand	Behandlung, Ausgang
45	Letenneur (Gaz. d. hôp. 1870. Nr. 83).	29 J. m.	Pseud. femor.	Interposition einer dicken Muskelschicht.	—	Resektion. Knochennaht Tod an Erysipel.
46	Denucée (Roy de Clotte. Thèse. Paris 1873).	18 J. m.	Pseud. femor. nach Fract. simpl.	Interposition von Weichteilen, Musk. Abscess in der Bruchstelle vom Kniegelenk ausgehend.	Mehrere Monate.	Resektion. Heilung nach einigen Mon.
47	Köhler (Charité Ann. 1878. p. 626).	60 J. m.	Pseud. femor. nach Fract. simpl.	Beträchtliche Muskelpartie interponiert. Bruchenden mit knorpelartigem Ueberzug.	4 Mon.	Resektion.
48	Alberti (Charité Ann. IX. 1882. pag. 443).	38 J. m.	Pseud. femor. zwischen mittlerem u. unt. Drittel nach Fract. simpl. obliq.	Interposition einer dicken Muskelschicht. Schrägbruch mit 10 cm Verkürzung.	8 Mon.	Resektion.
49	Ollier (Traité des résect. II. pag. 427).	45 J. m.	Pseud. femor. mittleres Drittel nach Fract. compl.	Interposition des M. vastus externus.	10 Mon.	Resektion. Tod am 8. Tag darnach.
50	Ollier (Traité des résect. III. pag. 195).	14 J. m.	Pseud. femor. nach Fract. compl. zwischen oberem u. mittlerem Drittel.	Unt. Fragm. hat den Vastus ext. durchbohrt, das ob. hing im M. vastus int. und den Adduktoren.	4 Mon.	Resektion. Knochennaht. Konsolidation nach 9 Mon.
51	Volkmann (Hintze. Diss. Halle 1883).	26 J. m.	Pseud. femor. zwischen mittlerem u. ober. Drittel nach Fract. simpl.	Dicke Muskelschicht interponiert. Bedeutende Dislokation.	5 Mon.	Resektion.
52	Bruns (Deutsche Chirurgie. Liefg. 27. pag. 575).	37 J. m.	Pseud. femor. mittleres Drittel nach Fract. simpl.	Dicke Muskelschicht interponiert.	5 Mon.	Resektion. Knochennaht Konsolidation nach $4^1/_2$ Mon.
53	Mathieu (Archives général. Dec. 1883. pag. 641).	28 J. m.	Pseud. femor. unteres Drittel nach Fract. simpl.	Oberes Fragment in den M. triceps eingebohrt. Bruchenden übereinander.	20 Mon.	Resektion.

Nr.	Beobachter	Alter, Geschlecht	Sitz der Pseudarthrose	Befund	Bestand	Behandlung, Ausgang
54	Berger (Brée. Thèse. Paris 1887/88.	36 J. m.	Pseud. femor. im mittleren Drittel nach Fract. compl.	Interposition eines ziemlich dicken Bündels des M. triceps.	6 Mon.	Resektion. Naht mit Draht. Heilg per secundam nach 7 Mon.
55	Berger (ibidem).	47 J. m.	Pseud. femor. nach Fract. comm.compl. im mittleren Drittel.	Muskelinterposition, isolierte Vernarbung.	14 Mon.	Resektion. Naht mit Platindraht. Konsolid. nach 3 Mon.
56	Krönlein (M. Sommer. Diese Beitr. VI. p. 382).	44 J. m.	Pseud. femor. oberes Drittel nach Fract. simpl.	Fragmente getrennt durch eine 4 cm dicke Muskelschicht, unt. Fr. tief in den Adduktoren. Verkürzung 9 cm.	3 Mon.	Resektion. Silberdraht-Naht. Keine Heilung nach 4 Jahren.
57	Tillaux (Brée. Thèse. Paris 1888).	60 J. w.	Pseud. femor. zwischen mittlerem u. unterem Drittel nach Fract. simpl.	Unteres Fragment bedeckt von einer 1cm dicken fibromuskulären Schicht. Oberes Fragment in einem fibrösen Sack.	2 Mon.	Resektion ohne Naht. Konsolidation nach 2 Monaten.
58	(Charité Ann. 1891/92).	62 J. w.	Pseud. femor. Mitte.	Fascie. stark verfettete Muskulatur u. 2 Knochensplitter interponiert.	9 Mon.	Resektion. Stahlnagel durch die Bruchenden. Tod an Schwäche.
59	Schreiber (Münch. med. Wochenschr. 1893. p. 676).	53 J. m.	Pseud. femor. zwischen mittl. u. oberem Drittel.	Unteres Fragment nach hinten in die Muskeln gespiesst.	6 W.	Resektion. Knochen vereinigt durch Schraube. Konsolidat. nach 5 Mon.
60	Kouzmine (Rev. de Chir. XIII. 1893. pag. 844).	40 J. m.	Pseud. femor. oberes Drittel nach Fract. simpl.(Excessive Beweglichkeit).	Dickes Muskelbündel interponiert.	5 Mon.	Resektion. Nagelung. Heilung in 4 Wochen. 4 cm Verkürzung.
61	Legrand (Progrèsmed. 1893. Nr. 29. pag. 49).	32 J. m.	Pseud. femor. dicht über dem Kniegelenk.	Muskulofibröses Bündel des M. triceps interponiert. Unt. Fragm. durch den M. gastrocnemius retroflektiert.	4 Mon.	Resektion. Knochennaht. Konsolidation nach 2 Monaten.

Nr.	Beobachter	Alter, Geschlecht	Sitz der Pseudarthrose	Befund	Bestand	Behandlung. Ausgang
62	Pollosson (Gauthier. Thèse. Lyon. 1894—95).	43 J. m.	Fract. femor. im unteren Viertel.	Unt. Fragm. hat den M. triceps durchbohrt, über d. oberen eine fingerdicke Muskelscht. Operat. auf d. sichere Diagn. der Muskelinterpos. hin vorgenomm.	12 Tage.	Resektion. Knochennaht. (Entzog sich der Behandlung).
63	Bruns (Fall 2).	30 J. m.	Pseud. femor. Mitte, nach Fract. simpl.	Kleinfingerdicke Muskelschicht interponiert.	2 Mon.	Resektion. Elfenbeinstift. Periostnaht. Heilgehen. Konsolidation nach 3½ Mon.
64	Bruns (Fall 5).	40 J. w.	Pseud. femor. zwischen mittlerem u unt Drittel, nach Fract. simpl.	Kleinfingerdicke schwartige Muskelmasse interponiert.	3½ Mon.	Resektion. Elfenbeinstift. Doppelnagel. Konsolidation nach 2 Mon.
65	Bruns (Fall 7).	37 J. m.	Pseud. femor. Mitte, nach Fract. simpl.	Veränderte Muskelschicht interpon. N. ischiadicus adhärent am unt. Fragment.	3 Mon.	Resektion. Knochennaht mit Silberdraht. Konsolidat. nach 6 W.
			D. Unterschenkel.			
66	Chalvet (Bull. de soc. anat. II. Ser. T. V. p. 49).	8 J. w.	Pseud. cruris. unteres Drittel nach Fract. simpl.	Interpos. des M flexor hall. long. hinten, des Ext. digit. com. vorne. M. meist normal, z. T. fettig degeneriert	6 J.	Scarific. Resektion ohne Erfolg. Amputation.
67	Roser (Schlötel. Dissert. Marburg 1868).	m.	Pseud. cruris.	Unteres Fragment nach hinten durch die Wadenmuskeln gespiesst.	—	Resektion. Einlegen einer Schraube in die Tibia.
68	Sansfasson (Virchow-Hirsch Jahrb. 1870. II. p. 570)	6 J. m.	Pseud. cruris. mittl. Drittel nach Fract. simpl.	Dicke Muskellage interponiert.	9 Mon.	Amputation.
69	Schüller (Deutch. med. Wochenschr. 1877. Nr. 9).	40 J. w.	Pseud. cruris zwischen mittl. u. unt. Drittel nach Fract. simpl.	Sehniges Ende des M. tibial. ant. interpon. an der Tibia.	6 Mon.	Konstriktion ohne Erfolg. Resekt. mit Periostnaht. Konsol. n. 4 M.

Nr.	Beobachter	Alter, Geschlecht	Sitz der Pseudarthrose	Befund	Bestand	Behandlung, Ausgang
70	Monod (Fouilloux. Thèse. Paris 1881. p. 72).	41 J. m.	Pseud. cruris zwischen mittlerem u. unt. Drittel nach Fract. compl.	Muskelbündel zwischen den Tibiafragmenten.	4 Mon.	Resektion.
71	Charité-Ann. XII. 1885. pag. 565.	60 J. m.	Pseud. cruris nach Fract. obliqua.	Zwischen den Bruchenden ein Muskelbündel eingeklemmt.	1 Mon	Resektion. Catgutnaht.
72	St. Germain (Annales d'orthoped. et chir. 1892. Nr. 19).	25 J. m.	Pseud. cruris nach Fract. simpl. mit starker Dislokation.	Muskelinterposition zwischen den Fibulaenden.	6 W.	Elektropunktur ohne Erfolg. Resekt. Knochennaht. Heilg.
73	D'Arcy Power (Med. chir. Transact. Vol. 75. p. 119. 1891).	10 J. w.	Pseud. cruris unt. Drittel.	Fibula in Muskelfasern eingebettet. Tib. ant. u. Extens. hall. lg. durch die Tibia, Extens. dig. com durch d. Fibula verlagert.	8 J.	Amputation.
74	Roux de Brignolles (Bull. de la soc. de chir. 1894. 13. und 20. Juni).	49 J. m.	Interposition von Teilen des M. tibial. ant.	Interposition von Teilen des M. tibial. ant. Operation wegen Unmöglichkeit der Reposit.	Frisch.	Incision eines Splitters. Knochennaht. Heilg.
75	Prince.	m.	Pseud. tibiae unt. Drittel nach Fract. obliqua.	Muskelinterposition.	—	Resektion.
76	Schede (Centralblatt für Chirurg. 1877. Nr. 47).	40 J. m.	Pseud. tibiae unt. Drittel nach Fract. compl. comm. Grosser Defekt durch Splitter.	Muskelinterposition zwischen die Fragm. der Tibia.	—	Resektion.
77	Roser (Verhandlg. d. deutschen Ges. für Chir. 1880. p. 60).	—	Pseud. tibiae.	Interposition des M. tibial. ant.	—	—
78	Wade u. Smith (Dubl. quart. Journ. of med. sc. Vol. 13. 1852. p. 202).	9 J. m.	Fract. tibiae compl. comm. unt. Drittel mit Längsfissuren.	Unt. Epiphyse abgesp. Tibia gebroch, grosser Splitter. In Längsfissur Muskelfasern eingeheilt.	Frisch.	Amputation.

Von diesen insgesamt 78 Fällen betrafen 65 männliche, 13 weibliche Individuen. Unter den männlichen Individuen sind 3, unter den weiblichen 4 Kinder. Der Altersdurchschnitt beträgt 35 Jahre. Was den Sitz der Muskelinterpositionen anbetrifft, so war 27mal der Oberarm, 31mal der Oberschenkel, 3mal der Vorderarm, 9mal der Unterschenkel, 3mal der Radius, 4mal die Tibia und 1mal die Ulna davon betroffen.

Hinsichtlich der Prädilectionsstelle an den einzelnen Knochen hat sich gezeigt, dass diese am Oberarm vorwiegend im mittleren Drittel und an der Grenze von mittlerem und unterem Drittel sich befindet, am Oberschenkel im mittleren Drittel, am Vorderarm, Unterschenkel, Radius, Ulna und Tibia im unteren Drittel. Dadurch sind die Resultate, die Prof. Bruns[1]) aus seinem Material von 49 Fällen erhalten und angegeben hat, durch ein fast doppelt so grosses Material bis ins Einzelne bestätigt worden. Unsere Zahlen zeigen fast genau dasselbe Verhältnis, wie die dort angegebenen. Es hat sich wieder gezeigt, dass die Frakturen des Oberschenkels und Oberarms eine ausgesprochene Prädisposition zu Muskelinterposition besitzen, was nach Bruns darin seinen Grund hat, dass diese beiden Knochen die grösste Länge besitzen, von den dicksten Muskellagen umgeben sind und bei Kontinuitätstrennung grosse Neigung zu Dislokation aufweisen.

Ein weiteres Ergebnis der Zusammenstellung ist folgendes: Bei den meisten dieser Fälle waren vor der Resektion oder Amputation alle möglichen anderen Verfahren zur Erreichung der Konsolidation ohne Erfolg angewandt worden. Die Pseudarthrose blieb unverändert, und selbst nach Jahre langem Bestehen der Interposition hat sich bei der Resektion das interponierte Muskelgewebe noch vorgefunden, teils leicht noch als solches kenntlich, teils fettig und fibrös entartet. Hierdurch findet sich die Ansicht von Ollier und Bruns vollkommen bestätigt, dass die dauernde Muskelinterposition ein absolutes Hindernis der Konsolidation ist.

Die Konsequenz dieser Bestätigung ist die, dass bei jeder frischen Fraktur, nicht nur bei den schon ausgebildeten Pseudarthrosen, sobald die Diagnose Interposition von Weichteilen sicher steht und diese nicht durch Repositionsmanöver beseitigt werden kann, die Freilegung der Bruchstelle indiziert ist, da andernfalls der Ausgang in Pseudarthrose mit Sicherheit zu erwarten ist. Eine andere Behandlung bedeutet nur einen Zeitverlust

1) P. Bruns Lehre von den Knochenbrüchen. pag. 575 u. 76.

und erschwert die später doch noch nötig werdende Operation, indem die bindegewebige Wucherung und die narbige Schrumpfung die anatomischen Verhältnisse der Bruchstelle verschleiert und die Auslösung der Fragmente sehr schwierig macht. Ausserdem bringt eine lange Behandlung mit Kontentivverbänden Gefahren für die Gelenke mit sich und bewirkt eine Atrophie der betreffenden Extremität, die auf die Heilung nach der späteren Operation von sehr ungünstigem Einfluss ist.

Es ist also der Standpunkt Ollier's[1]) der einzig richtige: Wenn die Konsolidation einer Fraktur nach einem Jahr noch nicht vollendet ist, wenn man Muskelinterposition konstatiert, muss man sich zum operativen Eingriff entschliessen. Man muss sogar viel früher operieren, wenn als Hindernis der Konsolidation eine Muskelinterposition augenscheinlich ist. Ja, man muss die Indikation noch schärfer stellen und auf die sichere Diagnose Muskelinterposition auch bei frischen Frakturen operieren, wenn sich die Interposition nicht durch Reposition beseitigen lässt. Dieselbe Ansicht vertritt Bruns[2]), und auf Grund dieser Anschauung sind mehrere Fälle von frischer Fraktur in unserer Tabelle schon wenige Tage nach Zustandekommen der Fraktur mit Erfolg operiert worden.

Die nächste und wichtigste Frage ist nun die: Kann man bei einer Fraktur, bei welcher der Verdacht auf Interposition von Muskeln besteht, die Diagnose der Interposition mit solcher Sicherheit stellen, um sofort, wenn die Reposition nicht gelingt, zur Resektion, einem immerhin nicht ungefährlichen operativen Eingriff schreiten zu dürfen, und welches sind die diagnostischen Hilfsmittel?

Die Diagnose „Muskelinterposition" kann zuweilen leicht, oft aber auch wieder schwer sein. Leicht ist sie in solchen Fällen, wo man deutlich von aussen ein Fragment unter der Haut fühlt oder sogar sieht und dasselbe bei Kontraktionen des durchbohrten Muskels deutlich mitgeht, wie Ollier[3]) einen Fall beschreibt: Es handelte sich dabei um eine Pseudarthrose des Humerus; das untere Fragment hatte den M. brachialis durchbohrt und stand gegen die Haut vor; schloss nun der Patient die Faust, so machte der Vorsprung absatzweise Bewegungen, indem der Kranke erst die Muskeln des Oberarms und mit ihnen den M. brach. anspannte, um den

1) Ollier. Traité des résections. I. pag. 533.
2) P. Bruns l. c. pag. 616.
3) Ollier l. c. pag. 533.

Vorderarm gegen den Oberarm zu fixieren. In andern Fällen aber ist nur ein dünnes Muskelbündel zwischen die Bruchenden gelagert, ohne wahrnehmbare Diastase oder Dislokation der Fragmente zu bewirken. In solchen Fällen ist das einzige sichere diagnostische Merkmal das Fehlen der Crepitation.

Unterstützt wird die Diagnose durch die Kenntnis der oben erwähnten Prädilektionsstellen der Muskelinterposition und eventuell durch die Osteophonie.

Im Hinblick auf die entschiedene Häufigkeit der Muskelinterposition als Ursache von Pseudarthrosenbildung im Gefolge von Frakturen ist es gewiss geboten, bei jeder Fraktur, namentlich des Oberarmes und Oberschenkels, an die Möglichkeit einer Muskelinterposition zu denken und nicht zu ruhen, bis man deutliche Crepitation gefühlt hat, eventuell unter Zuhilfenahme der Narkose. Herr Prof. Bruns hat sich dieses Vorgehen seit der Beobachtung des ersten Falles zum Grundsatz gemacht und pflegt im klinischen Unterricht immer wieder mit Nachdruck darauf hinzuweisen.

Und wenn man bedenkt, was man einem Patienten erspart, wenn man ihn durch diese einfache Untersuchung davor bewahren kann, sich einer monatelangen vergeblichen und aussichtslosen Behandlung zu unterziehen, so kann man nicht nachdrücklich genug zu dieser Prüfung in allen Fällen auffordern. Auch angesichts der Krankenkassen und Invaliditätsversicherung ist dies von der weittragendsten praktischen Bedeutung.